



## UTJECAJ MJERA BIOSIGURNOSTI NA PONAŠANJE I DOBROBIT TOVNIH PILIĆA

## INFLUENCE OF BIOSAFETY MEASURES ON BROILERS BEHAVIOR AND WELFARE

**Kristina Matković, Marija Vučemilo, S. Matković, Ž. Pavičić, M. Ostović**Izvorni znanstveni članak – Original scientific paper  
Primljeno – Received: 15. Srpanj - July 2013

## SAŽETAK

U intenzivnoj peradarskoj proizvodnji, zbog specifičnosti držanja velikog broja životinja smještenih na relativno malom prostoru i ubrzanog rasta pilića otežano je ispoljavanje vrsno specifičnog ponašanja, moguća je pojava bolesti, čime se narušava njihova dobrobit. Stoga se u praksi primjenjuju higijenski standardi koji tijekom proizvodnog ciklusa osiguravaju optimalne životne uvjete, a ujedno sprječavaju unošenje i širenje uzročnika bolesti. Oni obuhvaćaju preventivne mjere, higijensko-sanitarne postupke, stvaranje mikroklimatskih ambijentalnih uvjeta prikladnih kategoriji životinja, nadzor zdravstvenog stanja i kontrolu kretanja. U provedenom istraživanju mjereni su pokazatelji mikroklimatskih uvjeta, uzorkovan je zrak s ciljem utvrđivanja broja mikroorganizama, uzimani su brisovi s izloženih površina. Promatrano je ponašanje životinja u kontekstu procjene njihove dobrobiti. Mjereni mikroklimatski pokazatelji i higijenska kvaliteta zraka u objektu za tov pilića bili su u skladu s preporučenim vrijednostima za tu kategoriju peradi. Primijenjene mjere biosigurnosti na promatranoj farmi nalaze svoje opravdanje u postignutim proizvodnim rezultatima. U tovnom ciklusu postignuta je željena tjelesna masa, štete su bile znatno ispod tehnološki predviđenih, a pilići su po završenom ciklusu bili dobrog zdravstvenog stanja. Početkom i sredinom tova pilići su se ponašali u skladu s fiziološkim obrascima, dok su pred kraj tova zabilježene poteškoće u kretanju, izostalo je veselo čeprkanje i kupanje u prašini. Osnovni uzrok može biti nedostatak slobodnog prostora, smanjena kvaliteta stelje i brzi rast. Dobiveni rezultati dokazuju da pridržavanje propisanim higijenskim standardima na farmi tovnih pilića osigurava uvjete u kojima brojleri većinu proizvodnog ciklusa mogu ispoljiti svoje vrsno karakteristično ponašanje, kao i ostvarivanje postavljenih proizvodnih ciljeva i dobivanje higijenski ispravne namirnice životinjskog porijekla.

Ključne riječi: biosigurnosne mjere, ponašanje, dobrobit, higijenski ispravna namirnica, tovnj pilići

## UVOD

U intenzivnoj peradarskoj proizvodnji, zbog specifičnosti držanja velikog broja životinja smještenih na relativno malom prostoru, postoji realna

mogućnost pojave bolesti, čime se bitno narušava dobrobit pilića. Osim što uzrokuju gubitke u proizvodnji, značajno je i to da su pojedine bolesti prenosive na ljude (Thorns, 2000.; Guard-Petter, 2001.;

Doc. dr. sc. Kristina Matković, [kmatkov@vef.hr](mailto:kmatkov@vef.hr); prof. dr. sc. Marija Vučemilo; prof. dr. sc. Željko Pavičić; dr. sc. Mario Ostović, viši asistent, Zavod za higijenu, ponašanje i dobrobit životinja, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, 10000 Zagreb, Srećko Matković dr. med. vet., univ. mag. med. vet., Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, Ulica grada Vukovara 269d, 10000 Zagreb

Lan i sur., 2005.). Da bi se jato tovnih pilića održalo zdravim i u konačnici dobilo zdravo pile kao namirnica životinjskog porijekla za prehranu ljudi, nužno je poduzimati postupke kako bi se spriječilo unošenje i širenje uzročnika bolesti. U praksi se stoga primjenjuju različite mjere koje skupno nazivamo „biosigurnosne mjere“ (East, 2007.; Vučemilo, 2008.). Kako bi se, što je više moguće, osigurao uspješan uzgoj, odnosno smanjio rizik od mogućih šteta, potrebno je uvažiti, i u tehnologiji uzgoja primijeniti, dosadašnje znanstvene spoznaje na ovom području. To podrazumijeva, među ostalim, primjenu preventivnih mjera, higijensko sanitarnih postupaka, stvaranje mikroklimatskih ambijentalnih uvjeta prikladnih vrsti i kategoriji životinja, nadzor zdravstvenog stanja, kontrolu kretanja te pravilno rukovanje lešinama i otpadnom animalnom tvari. Zdravlje jata tovnih pilića tijekom trajanja proizvodnog ciklusa odražava učinkovitost primjene biosigurnosnih mjera inkorporiranih u tehnološki pristup držanja životinja. U povoljnim životnim okolnostima životinjama je moguće zadovoljiti svoje fiziološke i etološke potrebe, osigurani su zahtjevi dobrobiti životinja i pritom postoji mogućnost postići postavljene proizvodne zahtjeve.

Cilj rada je prikazati važnost primjene i pridržavanja higijenskih mjera odnosno mjera biosigurnosti, kao uvjeta za postizanje visokih proizvodnih zahtjeva zdravlja i dobrobiti tovnih pilića u intenzivnoj proizvodnji.

## MATERIJALI I METODE

Istraživanje je obavljeno u objektu za držanje tovnih pilića u obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu. U objekt je useljeno 28 000 jednodnevnih pilića hibrida Ross 75. Pilići su hranjeni gotovim tvornički pripremljenim smjesama. Korištena je voda za napajanje iz vlastitog bunara.

Pilići su smješteni na podu prekrivenom s 8 do 10 cm debelim slojem stelje od sjeckane pšenične slame. U jednom turnusu se potroši približno 3200 kg suhe slame, a na kraju ciklusa se iznese približno 130 m<sup>3</sup> gnoja, što je približno 50 t.

Od pokazatelja mikroklimе mjereni su temperatura, brzina strujanja i relativna vlažnost zraka te osvijetljenost prostora. Određivanje kvalitete zraka obavljeno je uzorkovanjem i utvrđivanjem broja bakterija i gljivica te mjerenjem koncentracija amonijaka

i ugljikovog dioksida u biozoni životinja. Čistoća površina je procjenjivana utvrđivanjem broja bakterija s uzetih brisova. Ponašanje je procijenjeno promatranjem skupine pilića u vremenskim intervalima od po 20 minuta kroz četiri sata.

Mjerenja su obavljena na početku, sredini i na kraju tovnog ciklusa, odnosno na dan useljavanja, potom 15. i 34. dan tova, uređajima Testo 400, Luxmetar Testo 0500, Merck Mas-100, Dräger-Multiwarn II, te uzimanjem brisova.

Statistička obrada podataka izvedena je pomoću računalnog programa Statistica 10 (StatSoft). Napravljena je deskriptivna statistička analiza u kojoj su izračunate aritmetička sredina, najmanja i najveća vrijednost, razlika između najveće i najmanje vrijednosti, varijanca, standardna devijacija te standardna pogreška aritmetičke sredine.

## REZULTATI I RASPRAVA

Kondicioniranjem mikroklimе putem termoregulacije izloženih ploha, te uređaja za zagrijavanje i za prozračivanje stvorena je nužna pretpostavka za očuvanje zdravlja i za ciljanu proizvodnost. Neprikladna temperatura i relativna vlaga zraka, koncentracija amonijaka i ugljikovog dioksida u nastambama za tov peradi mogu imati negativne učinke na performanse tovnih pilića (Atligan i sur., 2010.)

Prosječne vrijednosti temperature zraka izmjerene u zoni boravka pilića kretale su se između 30,2°C i 28,5°C (tablica 1). Lindley i Whitaker (1996.) navode da je optimalna temperatura u objektu za tov pilića u prva dva tjedna 32-33 °C, a od trećeg do sedmog tjedna tova oko 21 °C. Usporede li se kretanja u terminima mjerenja, vrijednosti temperature na početku i one u sredini tova su gotovo idealne, dok su pri kraju tova mogle biti oko 7 °C manje. Međutim, kako je zapažen ravnomjeran raspored pilića u sva tri termina mjerenja moguće je zaključiti da im je na ovoj temperaturi boravak bio ugodan.

Prosječne vrijednosti relativne vlage zraka od 64,7%, 52,1% i 45,9% (tablica 1) izmjerene u navedenim terminima uglavnom zadovoljavaju zootehnička načela, koja se prema navodima Lindleya i Whitakera (1996.) kreću od 40 do 70% u prvom i drugom tjednu te od 65 do 70% od trećeg do sedmog tjedna tova. Ovi rezultati dovode se u izravnu vezu s dobrom izolacijom objekta, posebice kvali-

tetnom stieljom, ispravnim sustavom za napajanje, te dakako s učinkovitim prozračivanjem. Iako nije poznat neposredan štetan učinak vlage na zdravlje životinja, ipak se zna da povećana vlažnost zraka pogoduje rastu mikroorganizama, a suviše suhi zrak sadrži povećanu koncentraciju prašine i oštećuje sluznice dišnih putova (Akyuz i Boyaci, 2010.).

Prosječne vrijednosti za brzinu strujanja zraka (tablica 1) bile su u preporučenim rasponima (Yahav i sur., 2001.), izuzev one izmjerene u početku tova, koja je bila izrazito niska. Međutim, ponašanje ostalih pokazatelja mikroklimе ukazuje na dobru regulaciju prozračivanja. Izrazito recipročna slika s višim vrijednostima u uskoj je vezi s temperaturom i vlagom (tablica 1) te naročito s brojem gljivica (tablica 2) i koncentracijom ugljikovog dioksida (grafikon 2). Postignuto strujanje zraka u zoni boravka pilića gotovo je identično rasponu od 0,1 do 0,3 m/s, koliko se preporučuje za radni prostor ljudi (Zagorec i Donjerković, 2005.)

Onečišćenja zraka izražena su kemijskim (*amonijak i ugljikov dioksid*) i biološkim (*aerobne mezofilne bakterije i gljivice*) pokazateljima. Praksa sugerira da koncentracija štetnih plinova u zraku peradnjaka

ne bi trebala prelaziti vrijednost od 20 ppm za amonijak i 3000 ppm za ugljikov dioksid (Hartung, 1995.; Wathes i sur., 1998.). Perad je manje tolerantna na prisutnost amonijaka u zraku za razliku od ostalih životinja, pa kod njih već koncentracija od 20 ppm nadražuje sluznice očiju i dišnog sustava.

Prosječne vrijednosti koncentracije amonijaka (grafikon 1), također su bile u primjerenim granicama (Anderson i sur., 2002.). U početku tova bile su veće, međutim prema kraju su se smanjivale, vjerojatno zbog izdašnjeg prozračivanja, a s druge strane zbog smanjivanja udjela bjelančevina u smjesi. Ovu pojavnost objašnjava činjenica da perad iz smjese iskoristi samo 45% dušika za izgradnju bjelančevine, a preostalih 55% izluči fecesom. Smanji li se udio bjelančevina u smjesi za samo 1% izlučivanje dušika smanji se za oko 10% (Burgos i Burgos, 2006.). Znači da je sadržaj amonijaka u objektu za tov pilića moguće kontrolirati ne samo funkcionalnim prozračivanjem već i formulacijom hranidbe. Na osobit način to pokazuje hranidba pilića na istraživanom gospodarstvu. U prvim danima tova smjesa je sadržavala 20% bjelančevina, od četrnaestog pa do dvadesetpetog dana 18%, a prema kraju tova 17% bjelančevina.

**Tablica 1. Deskriptivna analiza izmjerenih vrijednosti mikroklimatskog kompleksa (početak, sredina i kraj tova**

**Table 1 Descriptive analysis of the microclimate complex measured values (beginning, middle and end of fattening)**

Broj mjesta uzorkovanja – Number of sampling = 6	Temperatura zraka – Air temperature, °C			Relativna vlaga zraka – Relative air humidity, %			Brzina strujanja zraka – Airflow rate, w m/s			Osvijetljenost – Luminance, lx		
	Početak Start	Sredina Mid	Kraj End	Početak Start	Sredina Mid	Kraj End	Početak Start	Sredina Mid	Kraj End	Početak Start	Sredina Mid	Kraj End
Aritmetička sredina	30,2	28,5	28,5	64,7	52,1	45,9	0,02	0,18	0,26	23,5	14,8	23,3
Minimalna vrijednost	28,3	27,8	28,4	55,6	50,0	44,9	0,01	0,03	0,08	18	14	21
Maksimalna vrijednost	30,8	29,0	28,7	78	53,7	47,2	0,05	0,34	0,7	28	15	27
Varijanca	0,95	0,15	0,01	62,5	2,67	0,85	0	0,02	0,06	12,7	0,17	6,7
Standardna devijacija	0,97	0,39	0,1	7,9	1,63	0,92	0,01	0,13	0,24	3,6	0,41	2,58
Standardna pogreška aritmetičke sredine	0,4	0,16	0,04	3,2	0,67	0,38	0,01	0,05	0,1	1,5	0,17	1,05

Prosječne vrijednosti sadržaja ugljikovog dioksida izmjerene u početku tova bile su dvostruko veće od propisanih (grafikon 2), što je posljedica slabog strujanja zraka, prilagođenog zbog čuvanja temperature potrebne pilićima u prvim danima tova. Ugljikov dioksid nema pravog toksičnog učinka osim što njegova nazočnost u atmosferi smanjuje parcijalni tlak kisika što se može očitovati simptomima hipoksije (Beritić-Stahuljak i sur., 1999.). U kasnijim terminima izmjerene su niske vrijednosti koncentracije ugljikovog dioksida (grafikon 2), gotovo recipročne vrijednostima strujanja zraka (tablica 1).

Biološko onečišćenje zraka izraženo je ukupno izraslim kolonijama bakterija i gljivica, označeno kao CFU, preračunato u 1,0 m<sup>3</sup> zraka (tablica 2). Prosječne vrijednosti izraslih bakterijskih kolonija u ovom istraživanom objektu kretale su se između 3,1 i 6,0 x 10<sup>4</sup> CFU, a kolonija gljivica između 1,1 i 3,9 x 10<sup>4</sup> CFU u jednom kubičnom metru zraka. Izmjerene vrijednosti bile su u skladu s vrijednostima zabilježenim u drugim istraživanjima (Bakutis i sur., 2004.; Vučemilo i sur., 2006.).

Da bi tov pilića uspješno završio i da bi dobili higijenski ispravnu i kvalitetnu namirnicu, u objektu je potrebno tijekom proizvodnog ciklusa, a poglavito nakon njega i prije početka novog ciklusa, provodi-

ti higijensko sanitarne mjere ili mjere biosigurnosti. Objekt se mora, po završetku tova očistiti i dezinficirati. Postupak čišćenja obavlja se uklanjanjem stelje iz objekta, potom se struganjem i metenjem ukloni prljavština sa zidova, stropova, podova. Hranilice, pojilice i ostala oprema dezinficiraju se posebno. Pranje se obavlja hladnom vodom pod tlakom (80 do 100 bara). Prije dezinfekcije sve površine je potrebno osušiti jer će dezinficijens bolje djelovati na suhim podlogama. Ovisno o vrsti materijala čišćenjem se smanjuje ukupni broj bakterija na površinama za 3 log, sama dezinfekcija za naredna 3 log (Böhm, 1998.). To u praksi znači da na površinama nakon čišćenja ostane 10<sup>3</sup> cfu/cm<sup>2</sup> bakterija, većinom sporoformnih. Važnost čišćenja zasniva se i na činjenici da brojni dezinficijensi slabo djeluju ukoliko je u objektima i na opremi prisutna veća količina organske tvari u kojoj mnogi patogeni mikroorganizmi mogu preživjeti kroz dulji period (Kahrs, 1995.).

Neznatan broj mikroorganizama na površinama početkom tova ukazuje na učinkovito obavljanu dezinfekciju. Sredinom tova broj mikroorganizama značajno raste, što se može dovesti u vezu s porastom pilića i njihovom pojačanom aktivnošću, pri čemu se na površine talože značajne količine prašine, nosača mikroorganizama. Krajem tova broj opa-

**Tablica 2. Deskriptivna analiza izmjerenih vrijednosti higijenskog kompleksa (početak, sredina i kraj tova)**

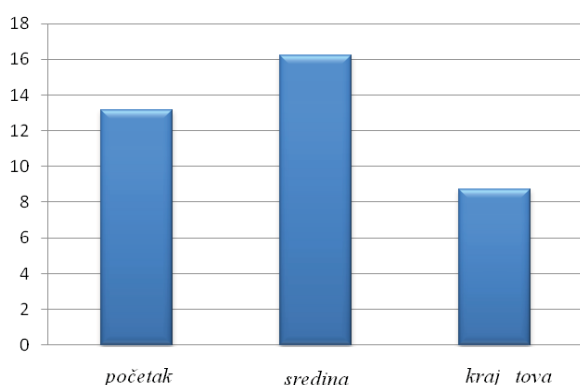
**Table 2 Descriptive analysis of the hygienic complex measured values (beginning, middle and end of fattening)**

Broj mjesta uzorkovanja – Number of sampling = 6	Izraslo kolonija bakterija - Grown colonies of bacteria, CFU/m <sup>3</sup>			Izraslo kolonija gljivica - Grown colonies of fungi, CFU/m <sup>3</sup>			Izraslo kolonija bakterija - Grown colonies of bacteria, CFU/ml brisa - swabs		
	Početak Start	Sredina Mid	Kraj End	Početak Start	Sredina Mid	Kraj End	Početak Start	Sredina Mid	Kraj End
Aritmetička sredina	3,1 x10 <sup>4</sup>	6,0 x10 <sup>4</sup>	5,5x10 <sup>4</sup>	3,9 x10 <sup>4</sup>	1,1x10 <sup>4</sup>	1,2x10 <sup>4</sup>	16,5	1344,3	232
Minimalna vrijednost	1,2 x10 <sup>4</sup>	4,4x10 <sup>4</sup>	4,0x10 <sup>4</sup>	4,5 x10 <sup>3</sup>	6,4x10 <sup>3</sup>	5,7x10 <sup>3</sup>	2	713	87
Maksimalna vrijednost	5,6 x10 <sup>4</sup>	7,8x10 <sup>4</sup>	7,0x10 <sup>4</sup>	8,0 x10 <sup>4</sup>	1,8x10 <sup>4</sup>	1,8x10 <sup>4</sup>	48	1589	396
Varijanca	1,86E+08	1,36E+08	97954286	4,27E+08	16798393	22072679	315,5	103453,1	16362
Standardna devijacija	13633,83	11652,95	9897,19	20652,32	4098,58	4698,16	17,76	321,64	127,91
Standardna pogreška	4820,29	4119,94	3499,18	7301,7	1449,07	1661,05	7,25	131,31	52,22

**Tablica 3. Kvalitativna procjena ispoljavanja određenih ponašanja (početak, sredina i kraj tova)**

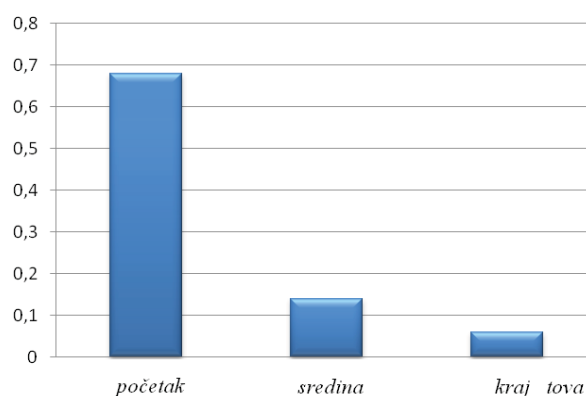
**Table 3. Qualitative assessment of certain behavioral expression (beginning, middle and end of fattening)**

Broj jedinki u skupini – Number of birds in group, = 10	Skupina 1 – Group 1			Skupina 2 - Group 2			Skupina 3 - Group 3			Skupina 4 - Group 4		
	Početak Start	Sredina Mid	Kraj End	Početak Start	Sredina Mid	Kraj End	Početak Start	Sredina Mid	Kraj End	Početak Start	Sredina Mid	Kraj End
Kanibalizam - Cannibalism	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kljucanje - Picking	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	0	0
Kupanje u prašini – Bathing in the dust	9	6	2	8	7	1	8	4	0	7	3	0
Čepkanje - Scratching	9	8	3	9	9	3	10	9	4	10	9	3



*Grafikon 1. Aritmetička sredina izmjerenog sadržaja amonijaka (NH<sub>3</sub> ppm) u označenim terminima tova*

*Figure 1. The arithmetic mean of the measured ammonia content (NH<sub>3</sub> ppm) in the indicated periods of fattening*



*Grafikon 2. Aritmetička sredina izmjerenog sadržaja ugljikovog dioksida (CO<sub>2</sub> vol%) u označenim terminima tova*

*Figure 2 The arithmetic mean of the measured carbon dioxide content (CO<sub>2</sub> vol%) in the indicated periods of fattening*

da, što se objašnjava veličinom pilića i njihovom težinom pokretljivošću i posljedično manjom količinom prašine. Općenito, koncentracija mikroorganizama u zraku peradnjaka ovisi o uvjetima koji u njima vladaju, ali i o aktivnostima ne samo životinja, već i osoblja koje brine o proizvodnji (Albrecht i sur., 2003.). Iako njihove koncentracije u prvom redu ukazuju na kvalitetu zraka, ovakva istraživanja doprinose određivanju graničnih vrijednosti ispod kojih ne bi trebalo očekivati štetno djelovanje na zdravlje životinja u proizvodnji općenito, pa i pilića u tovu, baš kao i

osoblja koje te životinje opslužuje (Matković i sur., 2009.).

U velikim jatima peradi može doći do ispoljavanja nenormalnog ponašanja kljucanja perja i kanibalizma. Kljucanje je čupkanje perja s druge kokoši. Za razliku od agresivnog kljucanja koje je usmjereno prema glavi, kljucanje perja usmjereno je prema dijelovima tijela kao što su područja blizu kloake i uropigijalne žlijezde, te krila, leđa i rep. Pokreti pri kljucanju perja slični su kljucanju kod jela te postoje



dokazi da je ono preusmjereno ponašanje povezano s traženjem hrane i ispašom, pa se može smanjiti osiguravanjem sličnog materijala. Za pticu kojoj se iščupa perje to je bolno i one s većim područjem ogoljele kože teže reguliraju tjelesnu temperaturu. Kanibalizam uključuje kljucanje i deranje kože i potkožnog tkiva druge ptice, što je još ozbiljniji problem koji može rezultirati veoma visokom smrtnošću u jatima. Kanibalizam katkad slijedi nakon kljucanja perja, ali se može pojaviti i neovisno o tome (Mench, 2014.). U provedenom istraživanju zabilježeni su sporadični slučajevi kljucanja perja, a kanibalizam nije primijećen (tablica 3). Ovaj nalaz može upućivati na dobar genetski odabir, kao i veoma učinkovitu praksu smanjene osvjetljenosti, odnosno uporabu prigušene svjetlosti. Početkom i sredinom tova pilići su se ponašali u skladu s fiziološkim obrascima, dok su pred kraj tova zabilježene poteškoće u kretanju, izostalo je veselo čeprkanje i kupanje u prašini (tablica 3). Osnovni uzrok može biti nedostatak slobodnog prostora, smanjena kvaliteta stelje i brzi rast.

Proizvodni rezultati u promatranom objektu mogu se ilustrirati činjenicom da su tehnološki predviđene štete do 4%, a iznosile su 2-2,5%, što je približno za polovicu manje. Čine ih mortalitet i škartirani pilići. Udio uginulih pilića iznosio je 1,5%, a ostatak do 2,5% bio je škart. Uzrok uginuća najčešće je bilo zatajenje rada srca zbog brzog prirasta. Pilići su po završetku tova bili zdravi i ujednačene prosječne tjelesne mase od 2400 grama.

## ZAKLJUČAK

Primjenjene mjere biosigurnosti na promatranom farmi: građevinska izvedba objekta, preventivne mjere, higijensko sanitarni postupci dezinfekcije, deratizacije, nadzor zdravstvenog stanja te kontrola kretanja nalaze svoje opravdanje u postignutim proizvodnim rezultatima. Na kraju ciklusa postignuta je željena tjelesna masa, štete su bile ispod tehnološki predviđenih, a pilići su po završetku tova bili dobrog zdravstvenog stanja. Mikroklimatski pokazatelji i higijenska kvaliteta zraka u objektu za tov pilića bili su u skladu s preporučenim vrijednostima za tu kategoriju peradi. Stoga se može zaključiti da pridržavanje propisanim higijenskim standardima na farmi tovnih pilića doprinosi zdravlju i dobrobiti pilića, te uspješnosti proizvodnje.

## LITERATURA

1. Akyuz, A., S. Boyaci (2010): Determination of heat and moisture balance for broiler house. *J. Anim. Vet. Adv.* 9, 1899-1901.
2. Albrecht, A., T. Redmann, H. Nuchter, B. M. Bonner, E. Kaleta, P. Kampf (2003): Airborne microorganisms in a rearing henhouse for layers during vaccinations. *Dtsch. Tierarztl. Wochenschr.* 110, 487-493.
3. Anderson, N., R. Strader, C. Davidson (2002): Airborne reduced nitrogen: ammonia emissions from agriculture and other sources. *Environ. Int.* 1011, 1-10.
4. Atligan, A., A. Coskan, H. Oz, E. Isler (2010): The vacuum system which is new approach to decrease ammonia level use in broiler housing in winter season Kafkas. *Univ. Vet. Fak. Derg.* 16, 257-262.
5. Bakutis, B., E. Monstvilienė, G. Januskeviciene (2004): Analyses of airborne contamination with bacteria, endotoxins and dust in livestock barns and poultry houses. *Acta vet. Brno.* 73, 283-289.
6. Beritić-Stahuljak D., E. Žuškin, F. Velić, J. Mustajbegović (1999): *Medicina rada. Medicinska naklada*, Zagreb.
7. Böhm, R. (1998): Disinfection and hygiene in the veterinary field and disinfection of animal houses and transport vehicles. *Int. Biodeter. & Biodegrad.* 41, 217-224.
8. Burgos, S., S. A. Burgos (2006): Environmental approaches to poultry feed formulation and management. *Int. J. Poult. Sci.* 5, 900-904.
9. East, I. J. (2007): Adoption of biosecurity practices in the Australian poultry industries. *Aust. Vet. J.* 85, 107-112.
10. Guard-Petter, J. (2001): The chicken, the egg and Salmonella Enteritidis. *Environ. Microbiol.* 3, 421-430.
11. Hartung, J. (1995): Influence of aerial pollutants in livestock housing on animal and human health. Priopćenja 2. znanstveno stručnog skupa s međunarodnim sudjelovanjem «DDD u zaštiti zdravlja životinja i očuvanju okoliša», 28.-30. rujna, Umag, Hrvatska, pp. 79-85.
12. Kahrs, R. F. (1995): General disinfection guidelines. *Rev. Sci. Tech.* 14, 105-163.
13. Lan, Y., M. W. A. Verstegen, S. Taminga, B. A. Williams (2005): The role of the commensal gut microbial community in broiler chickens. *Worlds Poult. Sci. J.* 61, 95-104.
14. Lindley, J. A., J. H. Whitaker (1996): *Agricultural building and structures*. ASAE, USA.

15. Matković, K., M. Vučemilo, B. Vinković (2009): Airborne fungi in dwellings for dairy cows and laying hens. *Arh. Hig. Rada Toksikol.* 60, 395-399.
16. Mench, J. A. (2014): Ponašanje kokoši i drugih udomaćenih ptica. U: *Ponašanje domaćih životinja, prema 2. engleskom izdanju.* (Pavičić, Ž., K. Matković, ur.), Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, pp. 121-136.
17. Thorns, C. J. (2000): Bacterial food-borne zoonoses. *Rev. Sci. Tech.* 19, 226-239.
18. Vučemilo, M. (2008): Higijena i bioekologija u peradstvu. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
19. Vučemilo, M., B. Vinković, K. Matković (2006): Utjecaj starosti tovnih pilića na sadržaj zračnog onečišćenja u peradnjaku. *Krmiva.* 48, 3-6.
20. Wathes, C. M., V. R. Phillips, M. R. Holden, R. W. Sneath, J. L. Short, R. P. White, J. Hartung, J. Seedorf, M. Schröder, K. H. Linkert, S. Pedersen, H. Takai, J. O. Johnsen, P. W. G. Groot Koerkamp, G. H. Uenk, J. H. M. Metz, T. Hinz, V. Caspary, S. Linke (1998): Emissions of aerial pollutants in livestock buildings in Northern Europe: Overview of a multinational project. *J. Agric. Engng. Res.* 70, 3-9.
21. Yahav, S., A. Straschnow, E. Vax, V. Razpakovski, D. Shinder (2001): Air velocity alters broiler performance under harsh environmental conditions. *Poult. Sci.* 80, 724-726.
22. Zagorec, M., P. Donjerković (2005): Analiza prirodne ventilacije u zgradama. *Građevinar.* 58, 385-393.

## SUMMARY

In intensive poultry production, due to the specific keeping of large number of animals placed in a relatively small area and rapid growth of chickens, it is difficult to express species specific behavior, there is danger of the diseases appearance, which all disrupts their welfare. Therefore, in practice hygienic standards are applied which, during the production cycle, ensure optimal life conditions, and also prevent the introduction and spread of pathogens. They include preventive measures, hygiene and sanitation practices, creating environmental microclimate conditions suitable to category of animals, health status monitoring and movement control. In this research microclimate indicators were measured, air was sampled in order to determine the number of microorganisms; swabs were taken from the exposed surface. The behavior of animals was determined in the context of assessing their welfare. The measured microclimate indicators and hygienic quality of the air in the house for fattening chickens were in accordance with the recommended values for that category of poultry. Applied biosecurity measures on researched farm had their justification in the achieved production results. Desired body weight was achieved in the fattening cycle, damages were significantly below technologically anticipated and chickens were at the end of the cycle in good health. In the early and mid-fattening period chickens behaved in accordance with the physiological patterns, while at the end of fattening difficulty movement was reported, there was no happy scratching and dust bathing. The underlying cause may be a lack of free space, reduced litter quality and rapid growth. The results show that complying with prescribed hygiene standards on the broiler farm provides the conditions in which the majority of broilers during production cycle can manifest their species characteristic behavior, as well as the achievement of the production targets, hygienically correct foodstuff of animal origin ensure.

Key words: biosecurity measures, behavior, welfare, hygienically correct foodstuff, broilers